Environment Canada Environnement Canada

Trace Organic Contaminants in the Ottawa River, National Capital Region, 1980

J.C. Merriman and R.C. McCrea

TECHNICAL BULLETIN NO. 136

INLAND WATERS DIRECTORATE
ONTARIO REGION
WATER QUALITY BRANCH
BURLINGTON, ONTARIO, 1985

(Disponible en français sur demande)

© Minister of Supply and Services Canada 1985

Cat. No. En 36-503/136E

ISBN 0-662-14081-8

Contents

	Page
ABSTRACT	v
RÉSUMÉ	v
INTRODUCTION	1
METHODOLOGY	1
RESULTS AND DISCUSSION	3
CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	4
ACKNOWLEDGMENTS	4
REFERENCES	4

Tables

1. Concentration of organic contaminants, May 1980 . . . 5
2. Concentration of organic contaminants, August 1980 . . . 5
3. Concentration of organic contaminants, October 1980 . . . 6
4. Frequency of detections for all stations by survey . . . 6
5. Frequency of MOE objective exceedences by station . . . 7
6. Frequency of detections for all parameters by station . . . 7

Illustration

Figure 1. Ottawa River sampling sites . . . 2

Abstract

Three surveys of the Ottawa River were carried out in May, August and October 1980, in the National Capital Region, to determine ambient levels of hexachlorobenzene, organochlorine pesticides and total PCBs (polychlorinated biphenyls) in water. Quantifiable residues were most frequently found during the May survey. Methoxychlor, heptachlor epoxide, dieldrin and total PCBs showed indications of having temporal variation. Contaminants were found more frequently at stations affected by point source discharges and at sites located on tributaries of the Ottawa River. Ontario Ministry of the Environment aquatic life objectives for dieldrin and total PCBs were exceeded at least 10% of the time, suggesting that further investigation is warranted.

Résumé

Trois campagnes d'échantillonnages ont été effectuées dans la rivière des Outaouais dans la région de la Capitale nationale en mai, août et octobre 1980 afin de déterminer les concentrations d'hexachlorobenzène, de pesticides organochlorés et de biphényles polychlorés (BPC) dans l'eau. Les concentrations mesurables de résidus ont été obtenues le plus souvent en mai. Les concentrations du méthoxychlore, de l'époxy-heptachlore, de la dieldrine et des BPC totaux semblent varier dans le temps. Les contaminants ont été décelés plus fréquemment aux stations d'échantillonnage touchées par des sources de rejet locales ou par des sources situées sur les tributaires de la rivière des Outaouais. Dans 10 % des cas, les concentrations de dieldrine et des BPC totaux dépassaient les concentrations fixées comme objectifs pour la vie aquatique par le ministère de l'Environnement de l'Ontario. Une étude plus approfondie serait donc justifiée.

Trace Organic Contaminants in the Ottawa River, National Capital Region, 1980

J.C. Merriman and R.C. McCrea

INTRODUCTION

Little information exists on organochlorine contaminants in the Ottawa River. Pesticide residues in fish were reported by Hurtig (1972) for five watersheds in Ontario, including the Ottawa River basin. Dieldrin and DDT were found to be present in all watersheds, the Ottawa River having the lowest concentrations. Contaminant data from fish monitoring programs conducted by the Ontario Ministry of the Environment (MOE) have confirmed the presence of PCBs (polychlorinated biphenyls) and DDT residues in carp (*Cyprinus carpio*) and yellow perch (*Perca flavescens*) in the study area (Contaminants Task Force, 1980). The MOE data for total PCB concentrations in fish filet show that in the vicinity of upper and lower Duck islands, this contaminant was much higher in carp than in yellow perch. Three of the nine carp collected in 1978 exceeded the MOE guideline of 2 μg/g. The mean concentration of PCBs in carp was 1.4 μg/g in comparison with 0.02 μg/g for yellow perch (MOE unpublished data). Water samples collected in 1977 and analyzed by the Water Quality Branch (WQB), Ontario Region, confirmed the presence of PCBs, α-BHC, lindane (γ-BHC), dieldrin and methoxychlor in the Ottawa River at Hiawatha Park downstream from Ottawa.

Previous work carried out by the Water Quality Branch in the National Capital Region has shown water quality of the tributaries to differ significantly from the Ottawa River (Merriman and McCrea, 1982). Significant spatial variations in quality of the Ottawa River were also found for nutrient and bacteriological parameters. As sources of different anthropogenic pollutants can be the same, these findings suggested there may be spatial variations for organic contaminants as well.

The purpose of the study was to determine the distribution and levels of organochlorine pesticides and PCBs in surface waters of the Ottawa River and its tributaries in the National Capital Region. Differences between the surveys are discussed, as are differences between stations. Data are compared with previous results from the study area obtained in the 1970s and exceedences of provincial water quality objectives for the parameters under investigation are reported.

METHODOLOGY

Three contaminant surveys were completed in May, August and October 1980, by the Water Quality Branch, Ontario Region. Sixteen stations were sampled (Fig. 1) for organochlorine pesticides and total PCBs in water. Sampling sites were selected to represent nearshore and midstream conditions in the river as well as tributary, municipal and industrial inputs. At each sampling location a grab sample was collected at a depth of 1 m, using a stainless steel sampler containing two glass 1-L bottles.

Analysis of samples was carried out according to standard methods at the Water Quality Branch laboratory in Burlington using XAD resin extraction and HPLC clean-up. The samples were passed through XAD-2 resin columns and eluted with diethyl ether. After concentration, the extracts were cleaned and separated into four fractions using a high-pressure liquid chromatograph. These were then quantified by gas liquid chromatography (Environment Canada, 1979).

Analytical results by survey are presented in Tables 1, 2 and 3. The results fall into three categories:

(1) Results confirmed and quantified at or above the detection limit. For all parameters excluding total PCBs this limit was 0.5 ng/L. The detection limit for total PCBs was 10 ng/L.

(2) Results reported with a "W" code. This code signifies that the residue was confirmed to be present but could not be reported quantitatively with confidence. It is only an estimate of the concentration.

(3) Results reported as "L" indicate that no instrument response was recorded.

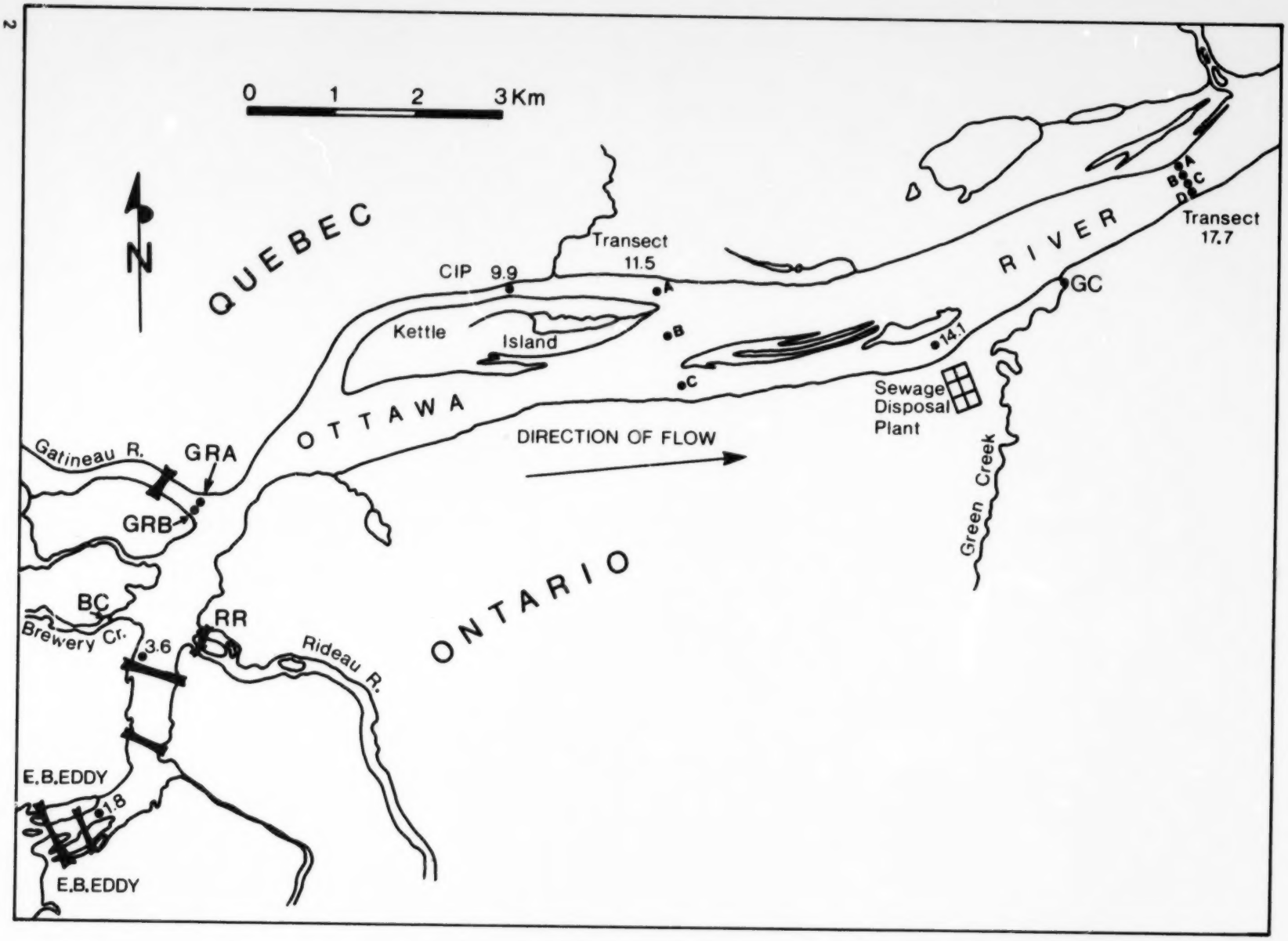

Figure 1. Ottawa River sampling sites.

RESULTS AND DISCUSSION

Of the 19 parameters analyzed, α-BHC and lindane were the two most frequently detected residues. The mean concentration in the study area for α-BHC was 3.3 ng/L and for lindane, 1.8 ng/L. Alpha-BHC and lindane were detected regularly each survey. Eighty-eight percent of the samples collected had quantifiable concentrations of α-BHC, whereas 73% of the samples had quantifiable concentrations of lindane. Both α-BHC and lindane have been found to be widespread in the aquatic environment (Gummer, 1979). Solubilities in water range from 1.2 ppm for the alpha isomer to 7.8 ppm for lindane (U.S. Environmental Protection Agency, 1979). Although lindane is more highly soluble in water than α-BHC, it is found in lower concentrations. Previous studies have shown that biotransformation can be important. Benezet and Matsumura (1973) have found that lindane will chemically and biologically transform to the more stable alpha isomer.

A high percentage of quantifiable detections of methoxychlor occurred during the May survey (63%) compared with the August (6%) and October (19%) surveys (Table 4). The highest recorded concentration was 4.0 ng/L, well below the MOE objective of 40 ng/L (Ontario Ministry of the Environment, 1978).

Heptachlor epoxide was quantified on an average of 25% of the time over the three surveys. It was found more frequently during the August survey when half of the samples were at or above the detection limit, in comparison with the May and October surveys which showed the residue to be above the detection limit 12.5% of the time (Table 4). The recommended MOE objective of 1 ng/L for heptachlor and heptachlor epoxide was exceeded on two occasions (Table 5).

Dieldrin residues were confirmed and quantified in nine of the 48 samples collected. There was an indication of a temporal trend with eight of the nine detections occurring in the May survey. The highest concentrations were found in Brewery Creek: 3.8 ng/L in May and 3.9 ng/L in October. Five exceedences of the MOE recommended objective of 1 ng/L for dieldrin and aldrin residues occurred during the sampling period.

Concentrations of total PCBs indicated a similar temporal pattern as did dieldrin and methoxychlor. Over 43% of the May samples were quantifiable compared with only 6% in August and none in October (Table 4). In addition, PCBs were confirmed but not quantifiable in almost 40% of the samples. Since the quantifiable limit was 10 ng/L and "W" code concentration estimates were reported down to 1 ng/L, all quantifiable PCB concentrations and probably most non-quantifiable concentrations exceeded the MOE objective of 1 ng/L.

During the May survey, all the quantifiable concentrations of PCBs were found between station 9.9 and transect 17.7. Polychlorinated biphenyls were not quantified at the two upstream stations nor in the tributaries. Although these occurrences are in a specific reach of the river, there does not seem to be any particular distribution or pattern within that area. Concentrations of total PCBs are lower in the Ottawa River in comparison with the Niagara River at Niagara-on-the-Lake. The mean PCB concentration found in the Ottawa River study area over the three surveys was 4.9 ng/L in comparison with a 1980 annual mean of 12.8 ng/L at Niagara-on-the-Lake. Higher concentrations are found in the Niagara River because it is impacted by several chemical waste dumps and municipal and industrial effluents.

Other environmental data collected in the study area by the WQB confirm the presence of PCBs. Total PCB concentrations in water were found to be lower at transect 17.7 when compared with results from 1977. In 1977, reported values of 116 ng/L were found at 17.7A, 57 ng/L at 17.7B, and 27 ng/L at 17.7C. The only quantifiable concentration reported for the 1980 WQB surveys was 27 ng/L at 17.7B in May. Three other samples had confirmed, but not quantifiable, concentrations, whereas the remaining five samples showed no instrument response. Although total PCB concentrations at the downstream transect were found to be lower in comparison with concentrations found there in 1977, it cannot be stated that a definite decrease has occurred due to the variability of the parameter and the lack of a continuous data set.

Twelve parameters were either not confirmed in any of the three surveys or were confirmed in five or fewer samples. Heptachlor, aldrin and mirex were not detected in any of the samples, whereas p,p'-TDE was confirmed to be present in one of 48 samples analyzed. Hexachlorobenzene, γ-chlordane, α-chlordane, α-endosulfan, p,p'-DDE, o,p-DDT, p,p'-DDT and endrin were each quantified in five or fewer samples over the three surveys. The MOE objective of 3 ng/L for DDT plus metabolites was exceeded at station 11.5C, when a concentration of 3.1 ng/L was recorded (1.7 ng/L o,p-DDT; 1.4 ng/L p,p'-DDT). The endrin objective of 2 ng/L was exceeded once at station 9.9 when a concentration of 2.3 ng/L was found (Table 5).

For some residues, there were numerous instances when the parameter was detected but not quantifiable. For example, hexachlorobenzene was confirmed and quantified in only 2% of the samples but was confirmed at

non-quantifiable concentrations almost 40% of the time. Both γ-chlordane and α-chlordane had non-quantifiable instrument responses. Over 40% of the samples fell into this category, whereas confirmed and quantifiable concentrations accounted for 7% of the samples.

The May survey showed considerably more quantifiable detections for all parameters than the August or October surveys. The frequency of confirmed and quantifiable results for May was almost 24% compared with 15% in August and 10% in October (Table 6). More frequent detections in May could be the result of a pulse effect from spring runoff, when residues have accumulated through the winter months and then are washed into the system.

Stations selected because of their proximity to point source discharges – such as Brewery Creek (untreated municipal discharges), station 9.9 (pulp and paper mill discharges) and station 14.1 (sewage treatment plant discharge) – were ranked in the top five stations with the highest frequency of quantifiable detections. The frequency of confirmations ("W" codes) was most prevalent for the tributary stations and sites influenced by point source discharges (Table 6).

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Quantifiable residues found most frequently included α-BHC, lindane, methoxychlor, heptachlor epoxide, dieldrin and total PCBs. Stations affected by point source discharges and sites located on tributaries showed the highest frequency of quantifiable detections and confirmations.

The frequency of quantifiable detections for all parameters was higher during the May survey (24%), compared with the August (15%) and October (10%) surveys. There were indications of temporal variation for heptachlor epoxide, dieldrin, methoxychlor and total PCBs. Only three surveys, however, were carried out between May and October, and a more frequent sampling program would have to be initiated to evaluate these suspected temporal trends.

There were at least 17 exceedences of MOE objectives over the three surveys. The total PCB objective was exceeded 16.6% of the time (not including "W" codes), while dieldrin concentrations were above the MOE objective 10.4% of the time. If "W" codes are included, the total PCB objective was exceeded 50% of the time. Although most residues are below objective levels, total PCBs and dieldrin may be of concern. Further investigation in the study area is required in the form of an ongoing monitoring program. This program should include determining trace organic contaminants in both the sediment and aqueous phases.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank the staff of the Water Quality Laboratory, Inland Waters Directorate, for the analyses of the samples submitted for this study.

REFERENCES

Benezet, H.J. and F. Matsumura. 1973. Isomerization of γ-BHC to α-BHC in the environment. Nature, 243: 480–481.

Contaminants Task Force. 1980. Report of the Contaminants Task Force of the Federal/Provincial Technical Working Group on Water Quality in the Ottawa River, Ottawa.

Environment Canada. 1979. *Analytical Methods Manual*. Inland Waters Directorate, Water Quality Branch, Ottawa.

Gummer, W.D. 1979. Pesticide monitoring in the Prairies of Western Canada. Water Quality Interpretive Report No. 4, Environment Canada, Inland Waters Directorate, Water Quality Branch, Regina, Saskatchewan.

Hurtig, H. 1972. Long-distance transport of pesticides. *In* Environmental Toxicology of Pesticides, edited by F. Matsumura *et al*. Academic Press, N.Y.

Merriman, J.C. and R.C. McCrea. 1982. Ottawa River water quality, National Capital Region, 1978. Sci. Ser. No. 132, Environment Canada, Water Quality Branch, Ontario Region, Burlington.

Ontario Ministry of the Environment. 1978. Water Management – Goals, Policies, Objectives and Implementation Procedures of the Ministry of the Environment. Toronto.

United States Environmental Protection Agency. 1979. Water-Related Environmental Fate of 129 Priority Pollutants. Vol. I. Office of Water Planning and Standards, Washington, D.C.

TABLE 1. CONCENTRATION OF ORGANIC CONTAMINANTS, MAY 1980 (ng/L)

PARAMETER	1.8	3.6	9.9	11.5A	11.5B	11.5C	14.1	17.7A	17.7B	17.7C	17.7D	BC	RR	GRA	GRB	GC
∝-BHC	1.6	4.2	1.1	6.4	5.4	2.0	3.4	2.3	L	4.4	6.2	3.9	2.9	L	3.2	3.6
LINDANE	1.3	6.3	5.0	4.2	5.0	8.0	8.3	2.7	L	3.9	5.5	5.3	1.1	0.2W	1.7	2.2
HEPTACHLOR	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
HEPTACHLOR EPOXIDE	L	L	L	L	1.0	L	L	L	L	1.1	L	L	L	L	L	L
ALDRIN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
DIELDRIN	L	L	L	0.4W	0.5	1.3	1.3	2.1	L	0.5	0.5	3.8	0.3W	0.5	0.4W	0.3W
ENDRIN	L	L	2.3	L	L	L	L	L	L	L	L	0.4W	L	L	L	L
ɣ-CHLORDANE	0.2W	0.4W	0.3W	0.3W	0.4W	1.0	1.3	L	L	L	0.3W	0.4W	0.4W	L	1.3	0.2W
∝-CHLORDANE	0.1W	L	L	L	0.4W	0.4W	0.3W	L	L	L	0.3W	0.4W	L	L	1.1	0.1W
∝-ENDOSULFAN	L	L	L	L	0.6	L	0.4W	L	0.9	0.5	L	L	L	L	L	L
β-ENDOSULFAN	L	L	8.6	L	L	0.7	L	L	L	L	L	0.8	L	L	L	L
p,p'-DDT	L	L	L	L	L	1.7	0.6	L	L	L	0.3W	L	L	L	L	L
o,p -DDT	L	L	L	L	L	1.4	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
p,p'-DDE	L	L	L	L	1.1	L	L	L	1.6	L	L	0.6	L	L	L	L
p,p'-TDE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
ΣDDT+METABOLITES	L	L	L	L	1.1	3.1	0.6	L	1.6	L	L	L	L	L	L	L
METHOXYCHLOR	1.3	2.7	L	2.8	3.1	4.0	3.0	L	L	2.8	3.0	1.9	L	L	L	0.5
MIREX	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
TOTAL PCB	2.W	8.W	24.	17.	33.	12.	14.	L	27.	5.W	12.	7.W	1.W	L	2.W	4.W
HEXACHLOROBENZENE	0.1W	L	0.1W	L	0.1W	L	0.1W	L	0.1W	L	0.1W	0.1W	0.1W	L	L	L

W - CONFIRMED WITH ESTIMATED CONCENTRATON
L - NO INSTRUMENT RESPONSE

TABLE 2. CONCENTRATION OF ORGANIC CONTAMINANTS, AUGUST 1980 (ng/L)

PARAMETER	1.8	3.6	9.9	11.5A	11.5B	11.5C	14.1	17.7A	17.7B	17.7C	17.7D	BC	RR	GRA	GRB	GC
∝-BHC	3.7	3.8	0.4W	3.9	6.3	11.1	3.5	3.3	5.5	2.2	1.7	1.2	3.4	0.8	6.4	1.7
LINDANE	0.9	0.8	0.5	L	1.1	1.5	1.1	0.7	1.5	0.7	0.7	0.5	0.6	L	0.9	0.4W
HEPTACHLOR	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
HEPTACHLOR EPOXIDE	2.0	0.7	0.6	L	L	0.5	L	L	L	L	L	0.6	0.8	0.1W	1.0	0.6
ALDRIN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
DIELDRIN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.1W	0.1W	0.1W
ENDRIN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
ɣ-CHLORDANE	L	L	0.2W	L	L	L	L	L	L	L	L	0.7	L	L	L	L
∝-CHLORDANE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
∝-ENDOSULFAN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
β-ENDOSULFAN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.2W	0.1W
p,p'-DDT	L	L	0.7	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.1W
o,p -DDT	1.8	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.6	L	L	L	L
p,p'-DDE	L	L	0.1W	L	L	L	L	L	L	L	L	0.9	L	0.1W	0.1W	0.1W
p,p'-TDE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.1W	L
ΣDDT+METABOLITES	1.8	L	0.8	L	L	L	L	L	L	L	L	1.5	L	0.1W	0.2W	0.2W
METHOXYCHLOR	L	L	1.0	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
MIREX	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
TOTAL PCB	L	L	8.W	L	L	L	L	L	L	L	L	16.	L	5.W	4.W	3.W
HEXACHLOROBENZENE	L	L	0.6	L	L	L	L	L	L	L	L	0.3W	L	0.3W	0.3W	0.3W

W - CONFIRMED WITH ESTIMATED CONCENTRATON
L - NO INSTRUMENT RESPONSE

TABLE 3. CONCENTRATION OF ORGANIC CONTAMINANTS, OCTOBER 1980 (ng/L)

PARAMETER	1.8	3.6	9.9	11.5A	11.5B	11.5C	14.1	17.7A	17.7B	17.7C	17.7D	BC	RR	GRA	GRB	GC
∝-BHC	7.8	3.1	1.4	3.6	1.8	1.6	2.7	3.2	3.8	L	L	5.4	4.4	4.3	L	5.1
LINDANE	1.6	0.4W	0.1W	0.4W	0.5	0.5	2.0	0.8	L	L	0.6	3.2	0.4W	0.4W	0.2W	1.2
HEPTACHLOR	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
HEPTACHLOR EPOXIDE	0.5	0.2W	L	L	L	0.2W	0.8	0.3W	L	L	L	L	L	0.2W	L	0.4W
ALDRIN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
DIELDRIN	0.2W	L	L	L	L	L	0.2W	L	L	L	L	3.9	0.1W	L	L	0.2W
ENDRIN	L	L	L	0.5	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
ɣ-CHLORDANE	0.3W	0.2W	0.1W	0.2W	0.2W	0.1W	0.2W	0.2W	L	L	0.5	0.3W	0.3W	0.2W	0.1W	0.1W
∝-CHLORDANE	0.1W	0.1W	L	L	0.1W	0.1W	0.1W	0.3W	L	L	0.8	L	0.1W	0.4W	0.1W	0.1W
∝-ENDOSULFAN	0.1W	L	L	0.1W	0.4W	L	0.1W	0.7	L	L	0.1W	L	0.1W	0.1W	0.2W	0.1W
β-ENDOSULFAN	L	1.9	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
p,p'-DDT	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
o,p -DDT	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
p,p'-DDE	0.2W	L	L	L	L	0.2W	L	L	L	L	L	L	0.3W	L	L	L
p,p'-TDE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
ΣDDT+METABOLITES	0.2W	L	L	L	L	0.2W	L	L	L	L	L	L	0.3W	L	L	L
METHOXYCHLOR	0.4W	L	L	L	L	L	L	1.5	L	L	L	1.2	L	L	L	0.5
MIREX	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
TOTAL PCB	4.W	1.W	2.W	L	L	L	L	4.W	4.W	L	L	1.W	5.W	L	5.W	L
HEXACHLOROBENZENE	0.1W	L	0.3W	L	L	L	0.1W	L	L	L	L	0.1W	0.3W	L	0.2W	L

W - CONFIRMED WITH ESTIMATED CONCENTRATON
L - NO INSTRUMENT RESPONSE

TABLE 4. FREQUENCY OF DETECTIONS FOR ALL STATIONS BY SURVEY (%)

PARAMETER	MAY			AUGUST			OCTOBER			ALL SURVEYS		
	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L
∝-BHC	88	12	0	94	6	0	81	0	19	88	6	6
LINDANE	88	6	6	81	6	13	50	38	12	73	17	10
HEPTACHLOR	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100
HEPTACHLOR EPOXIDE	12	0	88	50	6	44	13	31	56	25	12	63
ALDRIN	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100
DIELDRIN	50	25	25	0	19	81	6	25	69	19	22	58
ENDRIN	6	6	88	0	0	100	6	0	94	4	2	94
ɣ-CHLORDANE	19	56	25	6	6	88	6	81	13	10	48	42
∝-CHLORDANE	6	44	50	0	0	100	6	63	31	4	35	61
∝-ENDOSULFAN	19	6	75	0	0	100	6	56	38	8	21	71
β-ENDOSULFAN	19	0	81	0	12	88	6	0	94	8	4	88
p,p'-DDT	13	6	81	6	6	88	0	0	100	6	4	90
o,p -DDT	6	0	94	12	0	88	0	0	100	6	0	94
p,p'-DDE	19	0	81	6	25	69	0	19	81	8	15	77
p,p'-TDE	0	0	100	0	6	94	0	0	100	0	2	98
ΣDDT +METABOLITES	9	2	89	6	10	84	0	5	95	5	5	90
METHOXYCHLOR	63	0	37	6	0	94	19	6	75	29	2	69
MIREX	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100
TOTAL PCB	44	44	12	6	25	69	0	50	50	17	39	44
HEXACHLOROBENZENE	0	50	50	6	25	69	0	37	63	2	37	61

D - CONFIRMED AND QUANTIFIED
W - CONFIRMED WITH ESTIMATED CONCENTRATION
L - NO INSTRUMENT RESPONSE

TABLE 5. FREQUENCY OF MOE OBJECTIVE EXCEEDENCES BY STATION*

PARAMETER	1978 MOE AQUATIC LIFE OBJECTIVES (ng/L)	1.8	3.6	9.9	11.5A	11.5B	11.5C	14.1	17.7A	17.7B	17.C	17.7D	BC	RR	GRA	GRB	GC
ALDRIN/DIELDRIN	1						1(M)	1(M)	1(M)				2(MO)				
LINDANE	10																
γ and α-CHLORDANE	60																
Σ DDT & METABOLITES	3						1(M)										
ENDOSULFAN	3																
ENDRIN	2			1(M)													
HEPTACHLOR AND HEPTACHLOR EPOXIDE	1	1(A)									1(M)						
METHOXYCHLOR	40																
MIREX	1																
TOTAL PCB	1			1(M)	1(M)	1(M)	1(M)	1(M)		1(M)		1(M)	1(A)				

*NUMBER OF EXCEEDENCES ARE BASED ON THE MAY, AUGUST AND OCTOBER SURVEYS

NOTE: LETTERS IN PARENTHESES INDICATE THE MONTHS IN WHICH EXCEEDENCES OCCURRED.

TABLE 6. FREQUENCY OF DETECTIONS FOR ALL PARAMETERS BY STATION

STATION	MAY			AUGUST			OCTOBER			ALL SURVEYS		
	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L
1.8	3	4	13	5	0	15	3	9	8	11	13	36
3.6	3	2	15	3	0	17	2	5	13	8	7	45
9.9	5	2	13	6	4	10	1	4	15	12	10	38
11.5A	4	2	14	1	0	19	2	3	15	7	5	48
11.5B	9	3	8	2	0	18	2	3	15	13	6	41
11.5C	10	1	9	3	0	17	2	5	13	15	6	39
14.1	8	3	9	2	0	18	3	5	12	13	8	39
17.7A	3	0	17	2	0	13	4	4	12	9	4	47
17.7B	4	1	15	2	0	18	1	1	18	7	2	51
17.7C	6	1	13	2	0	18	0	0	20	8	1	51
17.7D	5	4	11	2	0	18	3	1	16	10	5	45
BC	6	5	9	8	1	11	4	3	13	18	9	33
RR	2	4	14	3	0	17	1	9	10	6	13	41
GRA	1	1	18	1	6	13	1	5	14	3	12	45
GRB	4	2	14	3	7	10	0	6	14	7	15	38
GC	3	4	13	2	8	10	3	5	12	8	17	35
TOTAL	76	39	205	47	26	247	32	68	220	155	133	672

D - CONFIRMED AND QUANTIFIED
W - CONFIRMED WITH ESTIMATED CONCENTRATION
L - NO INSTRUMENT RESPONSE

Environnement Canada
Environment Canada

Contaminants organiques à l'état de trace dans la rivière des Outaouais, région de la capitale nationale, 1980

J.C. Merriman et R.C. McCrea

ÉTUDE N° 136, COLLECTION DES RAPPORTS TECHNIQUES

DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES
RÉGION DE L'ONTARIO
DIRECTION DE LA QUALITÉ DES EAUX
BURLINGTON (ONTARIO) 1985

(Available in English on request)

© Minister of Supply and Services Canada 1984

Cat. No. En 36-503/136F

ISBN 0-662-93383-4

Table des matières

	Page
RÉSUMÉ	v
ABSTRACT	v
INTRODUCTION	1
MÉTHODOLOGIE	1
RÉSULTATS ET DISCUSSION	3
CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	4
REMERCIEMENTS	4
RÉFÉRENCES	4

Tableaux

1. Concentrations de contaminants organiques, mai 1980	6
2. Concentrations de contaminants organiques, août 1980	6
3. Concentrations de contaminants organiques, octobre 1980	7
4. Fréquence des cas de détection dans toutes les stations, par étude	7
5. Fréquence des cas de détection dépassant les limites du MEO, par station	8
6. Fréquence des cas de détection de tous les paramètres, par station	8

Illustration

Figure 1. Sites d'échantillonnage de la rivière des Outaouais	2

Résumé

Trois campagnes d'échantillonnages ont été effectuées dans la rivière des Outaouais dans la région de la capitale nationale en mai, août et octobre 1980 afin de déterminer les concentrations d'hexachlorobenzène, de pesticides organochlorés et de biphényles polychlorés (BPC) dans l'eau. Les concentrations mesurables de résidus ont été obtenues le plus souvent en mai. Les concentrations de méthoxychlore, d'époxy-heptachlore, de dieldrine et des BPC totaux semblent varier dans le temps. Les contaminants ont été décelés plus fréquemment aux stations d'échantillonnage touchées par des sources de rejet locales ou par des sources situées sur les tributaires de la rivière des Outaouais. Dans 10 % des cas, les concentrations de dieldrine et des BPC totaux dépassaient les concentrations fixées comme objectifs pour la vie aquatique par le ministère de l'Environnement de l'Ontario. Une étude plus approfondie serait donc justifiée.

Abstract

Three surveys of the Ottawa River were carried out in May, August and October 1980, in the National Capital Region, to determine ambient levels of hexachlorobenzene, organochlorine pesticides and total PCBs (polychlorinated biphenyls) in water. Quantifiable residues were most frequently found during the May survey. Methoxychlor, heptachlor epoxide, dieldrin and total PCBs showed indications of having temporal variation. Contaminants were found more frequently at stations affected by point source discharges and at sites located on tributaries of the Ottawa River. Ontario Ministry of the Environment aquatic life objectives for dieldrin and total PCBs were exceeded at least 10% of the time, suggesting that further investigation is warranted.

Contaminants organiques à l'état de trace dans la rivière des Outaouais, région de la capitale nationale, 1980

J.C. Merriman et R.C. McCrea

INTRODUCTION

Il existe peu de données sur les contaminants organochlorés dans la rivière des Outaouais. Hurtig (1972) a relevé des résidus de pesticides dans les poissons de cinq bassins versants en Ontario, dont celui de la rivière des Outaouais. Des concentrations de dieldrine et de DDT ont été décelées dans tous les bassins versants, et les plus faibles valeurs ont été mesurées dans la rivière des Outaouais. Les données sur les contaminants rassemblées dans le cadre des programmes de surveillance des poissons par le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) ont confirmé la présence de résidus de biphényles polychlorés (BPC) et de DDT chez les carpes (*Cyprinus carpio*) et les perchaudes (*Perca flavescens*) dans la région d'étude (Groupe d'étude des contaminants, 1980). D'après les données du MEO sur les BPC totaux contenus dans les filets de poisson, dans les environs des îles Upper Duck et Lower Duck, les concentrations de ce contaminant étaient beaucoup plus élevées dans les carpes que dans les perchaudes. Parmi les neuf carpes recueillies en 1978, trois présentaient des concentrations excédant les normes du MEO fixées à 2 µg/g. La concentration moyenne de BPC relevée dans les carpes était de 1.4 µg/g tandis que celle mesurée chez les perchaudes était de 0.02 µg/g (données inédites du MEO). Les échantillons d'eau prélevés en 1977 et analysés par la Direction de la qualité des eaux (DQE) (région de l'Ontario) ont confirmé la présence de BPC, de α-BHC, de lindane (γ-BHC), de dieldrine et de méthoxychlore dans la partie de la rivière des Outaouais située dans le parc Hiawatha en aval d'Ottawa.

D'après les études antérieures menées par la Direction de la qualité des eaux dans la région de la capitale nationale, la qualité de l'eau des affluents diffère notablement de celle de la rivière des Outaouais (Merriman et McCrea, 1982). La qualité des eaux de la rivière des Outaouais varie également beaucoup d'un endroit à l'autre en ce qui concerne les concentrations de substances nutritives et les bactéries. Même si les divers polluants d'origine anthropique peuvent provenir des mêmes sources, ces résultats mettent en évidence qu'il peut aussi y avoir des variations spatiales de la teneur en contaminants organiques.

L'étude visait à déterminer la répartition et les concentrations de pesticides organochlorés et de BPC dans les eaux superficielles de la rivière des Outaouais et de ses affluents, dans la région de la capitale nationale. Le rapport traite des différences observées d'un relevé à l'autre ainsi que des écarts notés entre les stations. Nous comparons les données avec celles des études menées dans la région au cours des années 1970 et précisons dans quelle mesure les contaminants à l'étude excèdent les normes provinciales sur la qualité de l'eau.

MÉTHODOLOGIE

Trois relevés sur les contaminants ont été effectués par la Direction de la qualité des eaux (région de l'Ontario), en mai, août et octobre 1980. Des échantillons ont été prélevés en 16 stations (figure 1) pour déterminer la teneur de l'eau en pesticides organochlorés et en BPC totaux. On a choisi des sites d'échantillonnage représentatifs des conditions prévalant près des berges et au milieu de la rivière ainsi que dans ses affluents et dans les effluents urbains et industriels qui s'y déversent. Dans chaque site, un échantillon instantané a été prélevé à une profondeur de 1 m au moyen d'un échantillonneur en acier inoxydable contenant deux bouteilles en verre de 1 L.

L'analyse des échantillons a été faite selon des méthodes normalisées au laboratoire de la Direction de la qualité des eaux à Burlington au moyen de résines d'extraction XAD et de chromatographie liquide à pression élevée. Les échantillons ont été versés dans des colonnes de résine XAD-2 et élués par diethyléther. Après concentration, les extraits ont été nettoyés et séparés en quatre fractions à l'aide d'un appareil de chromatographie liquide à pression élevée. Ces fractions ont ensuite été mesurées par chromatographie liquide-gaz (Environnement Canada, 1979).

Les résultats analytiques des trois relevés présentés aux tableaux 1, 2 et 3 se classent en trois catégories :

1) Les valeurs confirmées et quantifiées égales ou supérieures à la limite de détection. Pour tous les

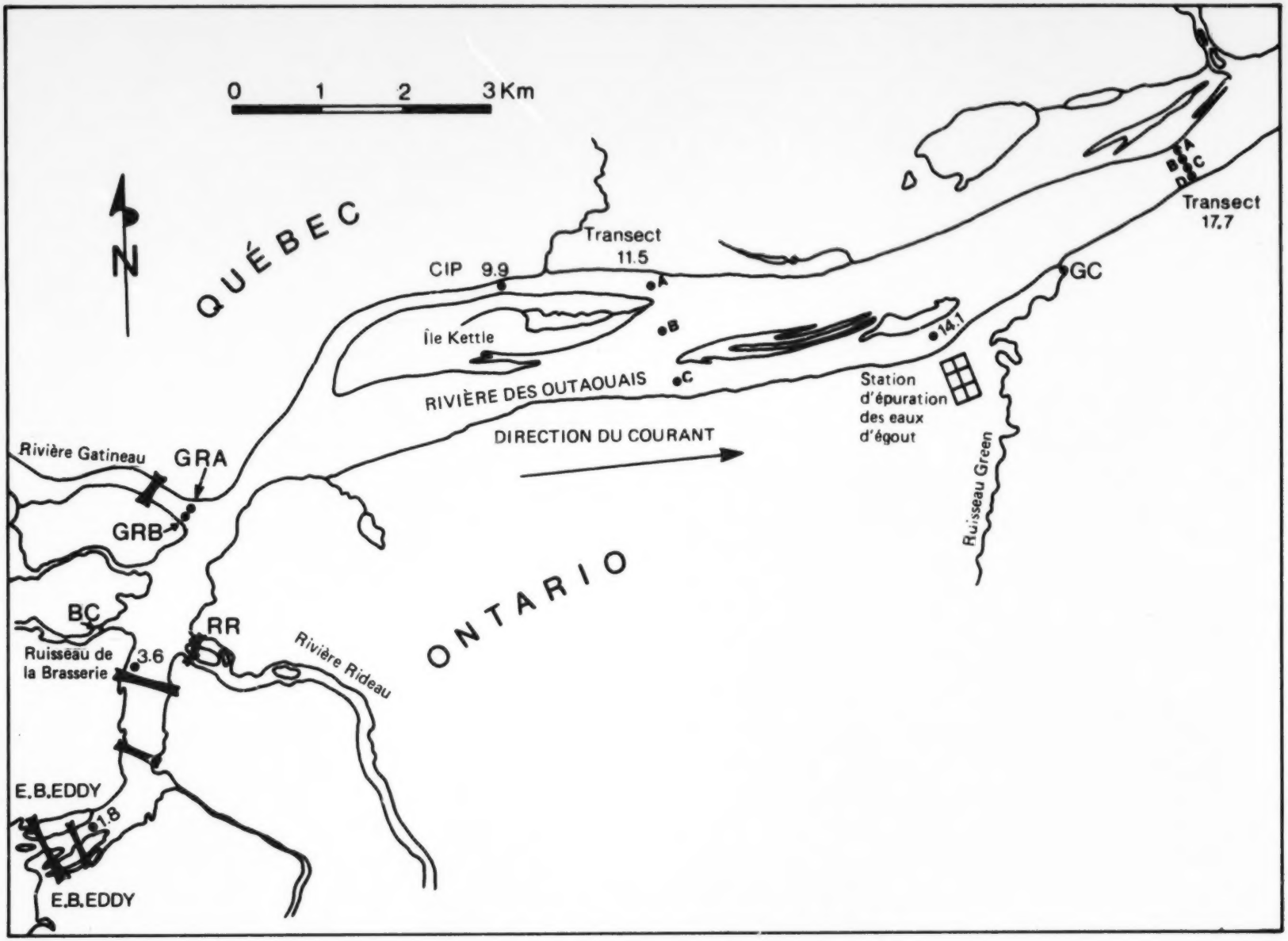

Figure 1. Sites d'échantillonnage de la rivière des Outaouais.

paramètres, à l'exception des concentrations des BPC totaux, cette limite était de 0.5 ng/L. La limite de détection des concentrations des BPC totaux était de 10 ng/L.

2) Le code «W» attribué à certains résultats indique que la présence du résidu a été confirmée mais n'a pu être mesurée de façon fiable. Il ne s'agit que d'une estimation de la concentration.

3) Le «L» indique qu'il n'y a eu aucune réponse de l'instrument.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Parmi les 19 paramètres qui ont fait l'objet d'analyses, les cas de détection de α-BHC et de lindane ont été les plus fréquents. Dans la région d'étude, les concentrations moyennes étaient de 3.3 ng/L pour le α-BHC et de 1.8 ng/L pour le lindane. Pendant toutes les études, des concentrations de α-BHC et de lindane ont été décelées régulièrement. Quatre-vingt-huit pour cent des échantillons prélevés présentaient des teneurs en α-BHC mesurables, tandis que pour le lindane, des concentrations mesurables ont été relevées dans 73 % des échantillons. Les résidus de α-BHC et de lindane sont très répandus dans le milieu aquatique (Gummer, 1979). Les degrés de solubilité dans l'eau varient de 1.2 ppm pour l'isomère alpha à 7.8 ppm pour le lindane (*U.S. Environmental Protection Agency*, 1979). Bien que le lindane soit plus soluble dans l'eau que le α-BHC, ses concentrations sont plus faibles. D'après les études antérieures, la biotransformation peut constituer un facteur important. Selon Benezet et Matsumura (1973), le lindane se transforme chimiquement et biologiquement en isomère alpha, forme plus stable.

Au cours du relevé effectué en mai, le pourcentage des cas de détection mesurables du méthoxychlore était élevé (63 %) en comparaison des pourcentages relevés en août (6 %) et octobre (19 %) (tableau 4). La concentration maximale était de 4.0 ng/L, à savoir une valeur bien inférieure à la concentration maximale permise de 40 ng/L du MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario, 1978).

En moyenne, les concentrations de l'époxy-heptachlore ont été mesurées dans 25 % des cas au cours des trois relevés. Ce contaminant a été décelé plus fréquemment pendant le relevé d'août, alors que la moitié des échantillons présentait des concentrations supérieures ou égales à la limite de détection; en mai et octobre, les concentrations ont dépassé la limite de détection dans 12.5 % des cas (tableau 4). Pour l'heptachlore et l'époxy-heptachlore, des concentrations excédentaires à la valeur de 1 ng/L recommandée par le MEO ont été relevées en deux occasions (tableau 5).

La présence de résidus de dieldrine a été confirmée et les concentrations ont été mesurées dans neuf des 48 échantillons prélevés. Il y avait des signes de variations temporelles, étant donné que huit des neuf cas de détection ont été signalés au cours de l'étude de mai. Les concentrations maximales ont été décelées dans le ruisseau de la Brasserie, à savoir 3.8 ng/L en mai et 3.9 ng/L en octobre. Pendant la période d'échantillonnage, cinq prélèvements ont excédé les concentrations de dieldrine et d'aldrine fixées par le MEO à 1 ng/L.

Les teneurs en BPC totaux ont mis en évidence un modèle temporel similaire à celui des concentrations de dieldrine et de méthoxychlore. Plus de 43 % des échantillons prélevés en mai présentaient des concentrations mesurables; en août, ce pourcentage n'était que de 6 % et, en octobre, il est passé à 0 % (tableau 4). De plus, des concentrations de BPC ont été confirmées sans pouvoir être mesurées dans presque 40 % des échantillons. Étant donné que la limite mesurable était de 10 ng/L et que les concentrations estimées (code «W») étaient signalées jusqu'à un minimum de 1 ng/L, toutes les concentrations mesurables de BPC et probablement la majorité des concentrations non mesurables dépassaient la limite permise de 1 ng/L, fixée par le MEO.

En mai, toutes les concentrations mesurables de BPC ont été relevées entre la station 9.9 et le transect 17.7. Les concentrations de BPC n'ont pas été mesurées dans les deux stations d'amont ni dans les affluents. Bien que ces cas aient été relevés dans un tronçon particulier de la rivière, il ne semble y avoir ni répartition ni modèle particulier dans cette zone. Les concentrations des BPC totaux dans la rivière des Outaouais sont inférieures à celles de la rivière Niagara, dans les environs de Niagara-on-the-Lake. Au cours des trois relevés, les concentrations moyennes de BPC mesurées dans la rivière des Outaouais étaient de 4.9 ng/L tandis qu'une moyenne annuelle de 12.8 ng/L a été relevée à Niagara-on-the-Lake en 1980. Les concentrations de BPC sont plus élevées dans la rivière Niagara, car celle-ci compte plusieurs décharges de produits chimiques et parce que des effluents urbains et industriels y sont déversés.

D'autres données environnementales, rassemblées par la DQE, confirment la présence de concentrations de BPC dans la région d'étude. Dans le transect 17.7, les concentrations des BPC totaux mesurées dans l'eau étaient inférieures à celles de 1977. En 1977, des concentrations de 116 ng/L ont été mesurées à la station 17.7A, 57 ng/L à la station 17.7B et 27 ng/L à la station 17.7C. Au cours des études menées par la DQE en 1980, la seule concentration

mesurable relevée en mai était de 27 ng/L à la station 17.7B. Trois autres échantillons ont confirmé la présence de concentrations, toutefois, non mesurables, tandis qu'il n'y a eu aucune réponse des instruments dans les cinq autres échantillons. Même si les concentrations des BPC totaux dans le transect en aval étaient inférieures à celles de 1977, on ne peut affirmer, en raison de la variabilité du paramètre et du manque de séries de données continues, qu'il y a eu diminution.

Dans le cas de 12 paramètres, soit que la présence des concentrations n'a été confirmée pendant aucun des trois relevés soit qu'elle a été confirmée dans cinq échantillons ou moins. Aucune trace d'heptachlore, d'aldrine et de mirex n'a été décelée dans aucun échantillon tandis que la présence de p,p'-TDE a été confirmée dans un des 48 échantillons analysés. Les concentrations des composés suivants ont été mesurées dans cinq échantillons ou moins au cours des trois études : hexachlorobenzène, γ-chlordane, α-chlordane, α-endosulfan, p,p'-DDE, o,p'-DDT, p,p'-DDT et endrine. La limite permise de 3 ng/L établie par le MEO pour le DDT et ses métabolites a été excédée à la station 11.5C, où une concentration de 3.1 ng/L a été mesurée (1.7 ng/L o,p'-DDT; 1.4 ng/L p,p'-DDT). Les concentrations d'endrine ont dépassé la limite de 2 ng/L dans un échantillon prélevé à la station 9.9 (2.3 ng/L) (tableau 5).

Dans de nombreux cas, on a pu déceler les paramètres de certains résidus, mais à des concentrations non mesurables. Par exemple, la présence d'hexachlorobenzène a été confirmée et les concentrations ont été mesurées dans seulement 2 % des échantillons, mais les concentrations demeuraient non mesurables dans presque 40 % des cas. Les réponses de l'instrument étaient non mesurables pour le γ-chlordane et le α-chlordane dans 40 % des échantillons, tandis que la présence de ces composés a été confirmée et les concentrations mesurées dans 7 % des cas.

En mai, les cas de détection mesurables pour tous les paramètres étaient plus nombreux qu'en août ou octobre. Les concentrations des contaminants ont été confirmées et mesurées dans presque 24 % des échantillons en mai, tandis que ce pourcentage est passé à 15 % en août et à 10 % en octobre (tableau 6). Le plus grand nombre de cas de détection en mai est peut-être dû au ruissellement printanier (les résidus s'accumulent au cours des mois d'hiver et, au printemps, ils sont transportés dans le réseau).

Les stations sélectionnées en raison de leur proximité des sources de rejet locales comme le ruisseau de la Brasserie (eaux usées urbaines non traitées), la station 9.9 (eaux résiduaires de l'usine de pâte et papier) et la station 14.1 (effluents de l'usine d'épuration des eaux d'égout) ont été classées parmi les cinq stations où la fréquence des cas de détection mesurables était la plus élevée. La fréquence des valeurs estimées (codes «W») était la plus notable dans les stations des affluents et les sites influencés par les sources de rejet locales (tableau 6).

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les concentrations mesurables de résidus obtenues le plus souvent appartenaient au α-BHC, au lindane, au méthoxychlore, à l'époxy-heptachlore, à la dieldrine et aux BPC totaux. Dans les stations atteintes par les sources de rejet locales et les stations des affluents, on a trouvé la plus haute fréquence de cas de détection mesurables et de valeurs estimées.

Pour tous les paramètres, la fréquence des cas de détection mesurables était plus élevée au cours du relevé de mai (24 %) qu'au cours de ceux d'août (15 %) et d'octobre (10 %). D'après certaines indications, les concentrations de l'époxy-heptachlore, de la dieldrine, du méthoxychlore et des BPC totaux semblent varier dans le temps; toutefois, seulement trois relevés ont été effectués entre mai et octobre et des échantillonnages plus fréquents devraient être effectués afin d'analyser les tendances temporelles soupçonnées.

Pendant les trois relevés, les concentrations ont excédé les limites recommandées par le MEO dans 17 cas au moins. La limite recommandée a été dépassée dans 16.6 % des cas (sans compter les codes «W») pour les concentrations des BPC totaux et dans 10.4 % des cas, pour les concentrations de dieldrine. En tenant compte des codes «W», les concentrations des BPC totaux ont dépassé les limites dans 50 % des cas. Bien que les concentrations de la majorité des résidus respectent les limites prescrites, celles des BPC totaux et de dieldrine peuvent soulever des préoccupations. Nous recommandons de mettre en oeuvre un programme de surveillance permanent dans la région d'étude afin de traiter de cette question. Le programme devrait prévoir la détermination des contaminants organiques à l'état de trace en phases solide et aqueuse.

REMERCIEMENTS

Nous aimerions remercier le personnel du laboratoire de la Direction de la qualité des eaux, Direction générale des eaux intérieures, pour l'analyse des échantillons.

RÉFÉRENCES

Benezet, H.J. et F. Matsumura. 1973. Isomerization of γ-BHC to α-BHC in the environment. Nature, 243: 480-481.

Groupe d'étude des contaminants. 1980. Rapport du Groupe d'étude des contaminants du groupe de travail technique fédéral-provincial sur la qualité de l'eau de la rivière des Outaouais, Ottawa.

Environnement Canada. 1979. *Analytical Methods Manual*. Direction générale des eaux intérieures, Direction de la qualité des eaux, Ottawa.

Gummer, W.D. 1979. Contrôle des pesticides dans les provinces des Prairies. Rapport d'interprétation de la qualité des eaux, nº 4, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la qualité des eaux, Régina (Saskatchewan).

Hurtig, H. 1972. Long-distance transport of pesticides. *In* Environmental Toxicology of Pesticides, F. Matsumura et coll., éd., New York, Academic Press.

Merriman, J.C. et R.C. McCrea. 1982. La qualité des eaux de la rivière des Outaouais, région de la capitale nationale, 1978. Étude nº 132, Série scientifique, Environnement Canada, Direction de la qualité des eaux, Burlington (Ontario).

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 1978. Water Management – Goals, Policies, Objectives and Implementation Procedures of the Ministry of the Environment, Toronto.

United States Environmental Protection Agency. 1979. Water Related Environmental Fate of 129 Priority Pollutants. Vol. I. Office of Water Planning and Standards, Washington (D.C.).

TABLEAU 1. CONCENTRATIONS DE CONTAMINANTS ORGANIQUES, MAI 1980 (ng/L)

PARAMÈTRE	1.8	3.6	9.9	11.5A	11.5B	11.5C	14.1	17.7A	17.7B	17.7C	17.7D	BC	RR	GRA	GRB	GC
α-BHC	1.6	4.2	1.1	6.4	5.4	2.0	3.4	2.3	L	4.4	6.2	3.9	2.9	L	3.2	3.6
LINDANE	1.3	6.3	5.0	4.2	5.0	8.0	3.3	2.7	L	3.9	5.5	5.3	1.1	0.2W	1.7	2.2
HEPTACHLORE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
ÉPOXY-HEPTACHLORE	L	L	L	L	1.0	L	L	L	L	1.1	L	L	L	L	L	L
ALDRINE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
DIELDRINE	L	L	L	0.4W	0.5	1.3	1.3	2.1	L	0.5	0.5	3.8	0.3W	0.5	0.4W	0.3W
ENDRINE	L	L	2.3	L	L	L	L	L	L	L	L	0.4W	L	L	L	L
γ-CHLORDANE	0.2W	0.4W	0.3W	0.3W	0.4W	1.0	1.3	L	L	L	0.3W	0.4W	0.4W	L	1.3	0.2W
α-CHLORDANE	0.1W	L	L	L	0.4W	0.4W	0.3W	L	L	L	0.3W	0.4W	L	L	1.1	0.1W
α-ENDOSULFAN	L	L	L	L	0.6	L	0.4W	L	0.9	0.5	L	L	L	L	L	L
β-ENDOSULFAN	L	L	8.6	L	L	0.7	L	L	L	L	L	0.8	L	L	L	L
p,p'-DDT	L	L	L	L	L	1.7	0.6	L	L	L	0.3W	L	L	L	L	L
o,p'-DDT	L	L	L	L	L	1.4	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
p,p'-DDE	L	L	L	L	1.1	L	L	L	1.6	L	L	0.6	L	L	L	L
p,p'-TDE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
ΣDDT + MÉTABOLITES	L	L	L	L	1.1	3.1	0.6	L	1.6	L	L	L	L	L	L	L
MÉTHOXYCHLORE	1.3	2.7	L	2.8	3.1	4.0	3.0	L	L	2.8	3.0	1.9	L	L	L	0.5
MIREX	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
BPC TOTAUX	2.W	8.W	24.	17.	33.	12.	14.	L	27.	5.W	12.	7.W	1.W	L	2.W	4.W
HEXACHLOROBENZÈNE	0.1W	L	0.1W	L	0.1W	L	0.1W	L	0.1W	L	0.1W	0.1W	0.1W	L	L	L

W – VALEUR CONFIRMÉE, CONCENTRATION ESTIMÉE
L – AUCUNE RÉPONSE DE L'INSTRUMENT

TABLEAU 2. CONCENTRATIONS DE CONTAMINANTS ORGANIQUES, AOÛT 1980 (ng/L)

PARAMÈTRE	1.8	3.6	9.9	11.5A	11.5B	11.5C	14.1	17.7A	17.7B	17.7C	17.7D	BC	RR	GRA	GRB	GC
α-BHC	3.7	3.8	0.4W	3.9	6.3	11.1	3.5	3.3	5.5	2.2	1.7	1.2	3.4	0.8	6.4	1.7
LINDANE	0.9	0.8	0.5	L	1.1	1.5	1.1	0.7	1.5	0.7	0.7	0.5	0.6	L	0.9	0.4W
HEPTACHLORE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
ÉPOXY-HEPTACHLORE	2.0	0.7	0.6	L	L	0.5	L	L	L	L	L	0.6	0.8	0.1W	1.0	0.6
ALDRINE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
DIELDRINE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.1W	0.1W	0.1W
ENDRINE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
γ-CHLORDANE	L	L	0.2W	L	L	L	L	L	L	L	L	0.7	L	L	L	L
α-CHLORDANE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
α-ENDOSULFAN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
β-ENDOSULFAN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.2W	0.1W
p,p'-DDT	L	L	0.7	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.1W
o,p'-DDT	1.8	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.6	L	L	L	L
p,p'-DDE	L	L	0.1W	L	L	L	L	L	L	L	L	0.9	L	0.1W	0.1W	0.1W
p,p'-TDE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0.1W	L
ΣDDT + MÉTABOLITES	1.8	L	0.8	L	L	L	L	L	L	L	L	1.5	L	0.1W	0.2W	0.2W
MÉTHOXYCHLORE	L	L	1.0	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
MIREX	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
BPC TOTAUX	L	L	8.W	L	L	L	L	L	L	L	L	16.	L	5.W	4.W	3.W
HEXACHLOROBENZÈNE	L	L	0.6	L	L	L	L	L	L	L	L	0.3W	L	0.3W	0.3W	0.3W

W – VALEUR CONFIRMÉE, CONCENTRATION ESTIMÉE
L – AUCUNE RÉPONSE DE L'INSTRUMENT

TABLEAU 3. CONCENTRATIONS DE CONTAMINANTS ORGANIQUES, OCTOBRE 1980 (ng/L)

PARAMÈTRE	1.8	3.6	9.9	11.5A	11.5B	11.5C	14.1	17.7A	17.7B	17.7C	17.7D	BC	RR	GRA	GRB	GC
α-BHC	7.8	3.1	1.4	3.6	1.8	1.6	2.7	3.2	3.8	L	L	5.4	4.4	4.3	L	5.1
LINDANE	1.6	0.4W	0.1W	0.4W	0.5	0.5	2.0	0.8	L	L	0.6	3.2	0.4W	0.4W	0.2W	1.2
HEPTACHLORE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
ÉPOXY-HEPTACHLORE	0.5	0.2W	L	L	L	0.2W	0.8	0.3W	L	L	L	L	L	0.2W	L	0.4W
ALDRINE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
DIELDRINE	0.2W	L	L	L	L	L	0.2W	L	L	L	L	3.9	0.1W	L	L	0.2W
ENDRINE	L	L	L	0.5	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
γ-CHLORDANE	0.3W	0.2W	0.1W	0.2W	0.2W	0.1W	0.2W	0.2W	L	L	0.5	0.3W	0.3W	0.2W	0.1W	0.1W
α-CHLORDANE	0.1W	0.1W	L	L	0.1W	0.1W	0.1W	0.3W	L	L	0.8	L	0.1W	0.4W	0.1W	0.1W
α-ENDOSULFAN	0.1W	L	L	0.1W	0.4W	L	0.1W	0.7	L	L	0.1W	L	0.1W	0.1W	0.2W	0.1W
β-ENDOSULFAN	L	1.9	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
p,p'-DDT	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
o,p'-DDT	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
p,p'-DDE	0.2W	L	L	L	L	0.2W	L	L	L	L	L	L	0.3W	L	L	L
p,p'-TDE	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
ΣDDT + MÉTABOLITES	0.2W	L	L	L	L	0.2W	L	L	L	L	L	L	0.3W	L	L	L
MÉTHOXYCHLORE	0.4W	L	L	L	L	L	L	1.5	L	L	L	1.2	L	L	L	0.5
MIREX	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
BPC TOTAUX	4.W	1.W	2.W	L	L	L	L	4.W	4.W	L	L	1.W	5.W	L	5.W	L
HEXACHLOROBENZÈNE	0.1W	L	0.3W	L	L	L	0.1W	L	L	L	L	0.1W	0.3W	L	0.2W	L

W – VALEUR CONFIRMÉE, CONCENTRATION ESTIMÉE
L – AUCUNE RÉPONSE DE L'INSTRUMENT

TABLEAU 4. FRÉQUENCE DES CAS DE DÉTECTION DANS TOUTES LES STATIONS, PAR ÉTUDE (%)

PARAMÈTRE	MAI			AOÛT			OCTOBRE			TOUTES LES ÉTUDES		
	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L
α-BHC	88	12	0	94	6	0	81	0	19	88	6	6
LINDANE	88	6	6	81	6	13	50	38	12	73	17	10
HEPTACHLORE	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100
ÉPOXY-HEPTACHLORE	12	0	88	50	6	44	13	31	56	25	12	63
ALDRINE	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100
DIELDRINE	50	25	25	0	19	81	6	25	69	19	22	58
ENDRINE	6	6	88	0	0	100	6	0	94	4	2	94
γ-CHLORDANE	19	56	25	6	6	88	6	81	13	10	48	42
α-CHLORDANE	6	44	50	0	0	100	6	63	31	4	35	61
α-ENDOSULFAN	19	6	75	0	0	100	6	56	38	8	21	71
β-ENDOSULFAN	19	0	81	0	12	88	6	0	94	8	4	88
p,p'-DDT	13	6	81	6	6	88	0	0	100	6	4	90
o,p'-DDT	6	0	94	12	0	88	0	0	100	6	0	94
p,p'-DDE	19	0	81	6	25	69	0	19	81	8	15	77
p,p'-TDE	0	0	100	0	6	94	0	0	100	0	2	98
ΣDDT + MÉTABOLITES	9	2	89	6	10	84	0	5	95	5	5	90
MÉTHOXYCHLORE	63	0	37	6	0	94	19	6	75	29	2	69
MIREX	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100
BPC TOTAUX	44	44	12	6	25	69	0	50	50	17	39	44
HEXACHLOROBENZÈNE	0	50	50	6	25	69	0	37	63	2	37	61

D – VALEURS CONFIRMÉES ET MESURÉES
W – VALEUR CONFIRMÉE, CONCENTRATION ESTIMÉE
L – AUCUNE RÉPONSE DE L'INSTRUMENT

TABLEAU 5. FRÉQUENCE DES CAS DE DÉTECTION DÉPASSANT LES LIMITES DU MEO, PAR STATION*

PARAMÈTRE	OBJECTIFS DU MEO, 1978 - ORGANISMES AQUATIQUES (ng/L)	1.8	3.6	9.9	11.5A	11.5B	11.5C	14.1	17.7A	17.7B	17.C	17.7D	BC	RR	GRA	GRB	GC
ALDRINE/DIELDRINE	1																
LINDANE	10						1(M)	1(M)	1(M)				2(MD)				
γ ET α-CHLORDANE	60																
Σ DDT & MÉTABOLITES	3																
ENDOSULFAN	3						1(M)										
ENDRINE	2																
HEPTACHLORE ET ÉPO/Y-HEPTACHLORE	1	1(A)		1(M)													
MÉTHOXYCHLORE	40										1(M)						
MIREX	1																
BPC TOTAUX	1			1(M)	1(M)	1(M)	1(M)	1(M)		1(M)		1(M)	1(A)				

*LE NOMBRE DE CAS OÙ LA NORME A ÉTÉ DÉPASSÉE SE FONDE SUR LES ÉTUDES DE MAI, AOÛT ET OCTOBRE.

NOTA : LES LETTRES ENTRE PARENTHÈSES DÉSIGNENT LES MOIS OÙ LES CONCENTRATIONS ONT DÉPASSÉ LES LIMITES RECOMMANDÉES.

TABLEAU 6. FRÉQUENCE DES CAS DE DÉTECTION DE TOUS LES PARAMÈTRES, PAR STATION

STATION	MAI			AOÛT			OCTOBRE			TOUTES LES ÉTUDES		
	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L
1.8	3	4	13	5	0	15	3	9	8	11	13	36
3.6	3	2	15	3	0	17	2	5	13	8	7	45
9.9	5	2	13	6	4	10	1	4	15	12	10	38
11.5A	4	2	14	1	0	19	2	3	15	7	5	48
11.5B	9	3	8	2	0	18	2	3	15	13	6	41
11.5C	10	1	9	3	0	17	2	5	13	15	6	39
14.1	8	3	9	2	0	18	3	5	12	13	8	39
17.7A	3	0	17	2	0	18	4	4	12	9	4	47
17.7B	4	1	15	2	0	18	1	1	18	7	2	51
17.7C	6	1	13	2	0	18	0	0	20	8	1	51
17.7D	5	4	11	2	0	18	3	1	16	10	5	45
BC	6	5	9	8	1	11	4	3	13	18	9	33
RR	2	4	14	3	0	17	1	9	10	6	13	41
GRA	1	1	18	1	6	13	1	5	14	3	12	45
GRB	4	2	14	3	7	10	0	6	14	7	15	38
GC	3	4	13	2	8	10	3	5	12	8	17	35
TOTAL	76	39	205	47	26	247	32	68	220	155	133	672

D – VALEURS CONFIRMÉES ET MESURÉES
W – VALEUR CONFIRMÉE, CONCENTRATION ESTIMÉE
L – AUCUNE RÉPONSE DE L'INSTRUMENT